

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-61142
(P2003-61142A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

| | | | |
|--------------------------|------|---------------|-------------------|
| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
| H 0 4 Q 7/38 | | H 0 4 B 7/26 | 1 0 9 N 5 K 0 2 2 |
| H 0 4 B 1/707 | | H 0 4 J 13/00 | D 5 K 0 6 7 |

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-242851(P2001-242851)

(22)出願日 平成13年8月9日(2001.8.9)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 鈴木 秀俊

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE31

5K067 AA03 BB04 CC10 DD11 HH22

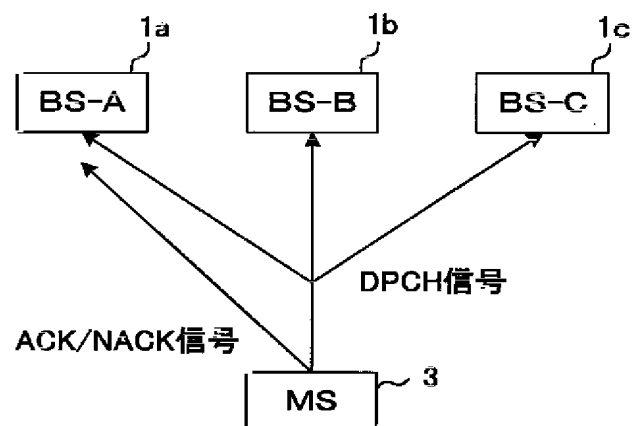
HH26 JJ21 JJ37 JJ38

(54)【発明の名称】 CDMA移動通信方法およびシステム

(57)【要約】

【課題】 移動局から基地局への上り回線において各基地局を高精度に識別して、上りの基地局での受信特性を向上すること。

【解決手段】 移動局3は、すべての基地局1a~1cを宛先とする信号(DPCH信号)と、特定の各基地局1a~1cを宛先とする信号(各基地局1a~1cからのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号)とに対して、それぞれ異なるショートコードを割り当てる。そして、割り当てたショートコードおよび自己に固有のロングコードを用いて送信信号を拡散して送信する。その後、各基地局1a~1cは、移動局3からの信号を受信し、前記割り当てられたショートコードおよび前記移動局3に固有のロングコードを用いて受信信号を逆拡散して拡散前の信号を再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局と少なくとも1つの移動局との間で無線チャネルを通じてCDMA方式で通信を行うCDMA移動通信方法であって、前記移動局が、前記複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および前記複数の基地局の中の特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるステップ、を有することを特徴とするCDMA移動通信方法。

【請求項2】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局からの信号に対するACK/NAACK信号であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項3】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局へのパイロット信号の受信状況を報告する信号であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項4】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号の変調方式を指定する信号であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項5】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号の符号化率を指定する信号であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項6】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号の誤り訂正符号化方式を指定する信号であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項7】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号の拡散率を指定する信号であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項8】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号のレートを指定する信号であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項9】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、前記複数の基地局のうち、当該移動局での受信レベルが所定のしきい値以上である基地局に対してのみ送信されることを特徴とする請求項3から請求項8のいずれかに記載のCDMA移動通信方法。

【請求項10】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NAACK信号と各基地局から当該移動局へのパイロット信号の受信状況を報告する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項11】 前記特定の各基地局を宛先とする送信

信号として、各基地局からの信号に対するACK/NAACK信号と各基地局から当該移動局への信号の変調方式を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項12】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NAACK信号と各基地局から当該移動局への信号の符号化率を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項13】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NAACK信号と各基地局から当該移動局への信号の誤り訂正符号化方式を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項14】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NAACK信号と各基地局から当該移動局への信号の拡散率を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項15】 前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NAACK信号と各基地局から当該移動局への信号のレートを指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信方法。

【請求項16】 同一の基地局を宛先とする両種類の送信信号に対して短周期拡散符号の割り当てを行う場合は、同一符号を根とする符号を割り当てることを特徴とする請求項10から請求項15のいずれかに記載のCDMA移動通信方法。

【請求項17】 複数の基地局と少なくとも1つの移動局との間で無線チャネルを通じてCDMA方式で通信を行うCDMA移動通信システムであって、前記移動局は、前記複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および前記複数の基地局の中の特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てる手段と、割り当てられた短周期拡散符号および当該移動局に固有の長周期拡散符号を用いて送信信号を拡散して送信する手段と、を有し、

前記基地局は、おのおの、
前記移動局からの信号を受信し、前記割り当てられた短周期拡散符号および前記移動局に固有の長周期拡散符号を用いて受信信号を逆拡散して拡散前の信号を再生する手段、

を有することを特徴とするCDMA移動通信システム。

【請求項18】 複数の基地局と少なくとも1つの移動局との間で無線チャネルを通じてCDMA方式で通信を行うCDMA移動通信システムに使用される前記移動局であって、

前記複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および前記複数の基地局の中の特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てる手段と、

割り当てられた短周期拡散符号および当該移動局に固有の長周期拡散符号を用いて送信信号を拡散して送信する手段と、

を有することを特徴とする移動局。

【請求項19】 複数の基地局と少なくとも1つの移動局との間で無線チャネルを通じてCDMA方式で通信を行うCDMA移動通信システムに使用される前記基地局であって、

前記基地局は、おのおの、

前記移動局からの信号を受信し、前記複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および前記複数の基地局の中の特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なるように割り当てられた短周期拡散符号および前記移動局に固有の長周期拡散符号を用いて受信信号を逆拡散して拡散前の信号を再生する手段、

を有することを特徴とする基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局と移動局の間で無線移動通信を行う方法に関し、特にCDMA (Code Division Multiple Access) 方式の無線移動通信を行うCDMA移動通信方法およびシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式の発展システムとして、2001年8月現在、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) と呼ばれる、パケットの拡張を行う技術の標準化が進められている。

【0003】このシステムでは、従来のW-CDMA方式で定義されたDPCH (Dedicated downlink physical channels) と呼ばれる通信チャネルを用いて基地局と移動局の間で双方向の通信を行いつつ、これと並列に、下り回線で、移動局は、HS-DSCH (High Speed Downlink Shared Channel) と呼ばれる高速のチャネルを用いて受信を行う。このとき、移動局は、下りHS-DSCH信号の正常受信に対して、ACK (Acknowledgement

ent: 肯定応答) 信号を上り回線にて返し、一方、下りHS-DSCH信号を正常に受信できない場合、NACK (Negative Acknowledgement: 否定応答) 信号を上り回線にて返す。

【0004】HS-DSCHでは、ユーザ間のスケジューリング (どの移動局に対してパケットを送信するかを決定すること) は、基地局を制御する制御局ではなく、各基地局で行われる。そのため、HS-DSCHでは、複数の基地局が個々のスケジューラで異なった信号を同一の移動局に対し送信し、基地局間のソフトハンドオーバーは行われない。この場合には、上記のように、基地局ごとに異なったスケジューリングが行われるため、移動局は、基地局ごとにACK/NACK信号を返し、各基地局は、自己宛のACK/NACK信号のみを受け取ればよい。

【0005】なお、DPCHでは、基地局間のソフトハンドオーバーが行われるため、上記の場合、上り回線において、DPCH信号は、図7に示すように、複数のすべての基地局を宛先として送信される。たとえば、3つの基地局 (BS-A~C) 101a~101cと1つの移動局 (MS) 103とを有する図7の例において、移動局103は、上りのDPCH信号をすべての基地局101a~101cに対して送信する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のように、複数の基地局が同時にHS-DSCH信号を送信した場合において移動局がどれか一つの基地局からのHS-DSCH信号のみを受信し当該基地局に対するACK/NACK信号を返したとき、各基地局は、他の基地局に対するACK/NACK信号であるか、自己の送信に対するACK/NACK信号であるかを区別する必要がある。

【0007】すなわち、すべての基地局において受信されるべき信号 (DPCH信号) と、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号 (各基地局からのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号) とが存在する場合において、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号を、指定された基地局以外の基地局が受信して誤った動作を行うことは、望ましくない。移動局は、すべての基地局において受信されるべき信号とある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号の両方を送信するが、ここでいう特定の基地局は、状況によって異なり、たとえば、図7の例を用いると、ある瞬間には基地局101aであり、ある瞬間には他の基地局101bである。よって、上記のシステムでは、上りの信号において基地局を識別する必要がある。

【0008】そこで、基地局を識別する方法としては、まず、シンボルパターンで基地局を区別する方法が考えられる。しかし、シンボルパターンを利用する方法では、符号間距離を多く稼ぐことができないため、誤認識

の可能性がある。

【0009】次に、いわゆるロングコードを変えて基地局を識別する方法が考えられる。ロングコードは、スクランプリングコードとも呼ばれ、信号を擬似ランダム系列にするための拡散符号である。ロングコードは、通常、下り回線ではセルの識別に利用され、上り回線では移動局の識別に利用されている。

【0010】図8は、基地局をロングコードで識別する一例を示している。この例では、DPCCH信号は、ロングコード0番とショートコード0番の組を用いて拡散され、基地局A向けのACK/NACK信号は、ロングコード1番とショートコード0番の組を用いて拡散され、基地局B向けのACK/NACK信号は、ロングコード2番とショートコード0番の組を用いて拡散され、基地局C向けのACK/NACK信号は、ロングコード3番とショートコード0番の組を用いて拡散されている。ここで、ショートコードは、チャネライゼーションコードともスプレッディングコードとも呼ばれ、複数のチャネル(コード)間に直交性を持たせるための拡散符号である。符号間の直交性とは、拡散符号C_iとC_jのチップパターンの積和(拡散コード周期チップ数分にわたる和)の値、つまり、相互相関値がゼロ(0)である関係をいう。

【0011】しかし、この方法では、ロングコードが、擬似ランダム信号系列であって直交性を保った符号ではないため、特定の基地局を宛先とするACK/NACK信号と、これと同時に送信されるDPCCH信号との間で直交性を確保することができず、上りの基地局での受信特性が劣化するおそれがある。

【0012】なお、ロングコードを変えて基地局を識別しているシステムとして、現在、HDR(High Data Rate)と呼ばれるシステムがある。しかし、このシステムでは、従来のチャネルであるDPCCHといったチャネルとの同時送信は要求されていない。DPCCHとの同時受信が要求されるシステムにおいて、ロングコードを相手先の基地局ごとに変えると、上記のように、従来のチャネル(DPCCH)と特定の基地局宛のACK/NACK信号を送信するチャネルとの間で符号間の直交性が確保されないため、上りの基地局において従来のチャネルとACK/NACK信号のチャネルとの間で干渉が生じて受信特性が劣化するおそれがある。

【0013】また、標準化作業中の上記システムにおいて基地局を識別すべき信号としては、ACK/NACK信号以外に、たとえば、下りパイロット信号の受信状況を報告する信号がある。HSDPAでは、適応変調と呼ばれる、伝搬路の状況に応じて下りHS-DSCH信号の変調方式や符号化率を変える技術が用いられている。ここでは、伝搬路の状況は、移動局で測定され、基地局に伝えられる。複数の基地局と同時にDPCCHの通信を行っているときであっても基地局ごとに下りの伝搬状況

は異なるため、移動局は、異なった報告を基地局ごとに行う必要がある。もし他の基地局宛の報告を誤って受信すると、基地局は、伝搬路の状況を誤って認識してしまうため、下りHS-DSCH信号の変調方式や符号化率の最適化が阻害され、下りの移動局での受信特性が劣化するおそれがある。

【0014】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、移動局から基地局への上り回線において各基地局を高精度に識別することができ、上りの基地局での受信特性を向上することができるCDMA移動通信方法およびシステムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】(1)本発明のCDMA移動通信方法は、複数の基地局と少なくとも1つの移動局との間で無線チャネルを通じてCDMA方式で通信を行うCDMA移動通信方法であって、前記移動局が、前記複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および前記複数の基地局の中の特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるステップ、を有するようにした。

【0016】この方法によれば、短周期拡散符号(ショートコード)が相互に直交していることに着目して、移動局から基地局への上り回線において、複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるため、各上りチャネル間の干渉が防止され、各基地局を高精度に識別することができ、上りの基地局での受信特性を向上することができる。

【0017】(2)本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号であるようにした。

【0018】この方法によれば、各基地局からの信号(たとえば、HS-DSCH信号)に対するACK/NACK信号の宛先である各基地局を高精度に識別することが可能になるため、各基地局が誤って他の基地局宛のACK/NACK信号を受信する可能性を低減することができる。

【0019】(3)本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局へのパイロット信号の受信状況を報告する信号であるようにした。

【0020】この方法によれば、各基地局から当該移動局への下りパイロット信号の受信状況を報告する信号の宛先である各基地局を高精度に識別することが可能になるため、各基地局が誤って他の基地局宛の受信状況報告信号を受信する可能性を低減することができる。

【0021】(4)本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号の変調方

式を指定する信号であるようにした。

【0022】この方法によれば、各基地局から当該移動局への信号の変調方式を指定する信号の宛先である各基地局を高精度に識別することが可能になるため、各基地局が誤って他の基地局宛の変調方式指定信号を受信する可能性を低減することができる。

【0023】(5) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号の符号化率を指定する信号であるようにした。

【0024】この方法によれば、各基地局から当該移動局への信号の符号化率を指定する信号の宛先を高精度に識別することが可能になるため、各基地局が誤って他の基地局宛の符号化率指定信号を受信する可能性を低減することができる。

【0025】(6) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号の誤り訂正符号化方式を指定する信号であるようにした。

【0026】この方法によれば、各基地局から当該移動局への信号の誤り訂正符号化方式を指定する信号の宛先を高精度に識別することが可能になるため、各基地局が誤って他の基地局宛の誤り訂正符号化方式指定信号を受信する可能性を低減することができる。

【0027】(7) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号の拡散率を指定する信号であるようにした。

【0028】この方法によれば、各基地局から当該移動局への信号の拡散率を指定する信号の宛先を高精度に識別することが可能になるため、各基地局が誤って他の基地局宛の拡散率指定信号を受信する可能性を低減することができる。

【0029】(8) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、各基地局から当該移動局への信号のレート指定信号であるようにした。

【0030】この方法によれば、各基地局から当該移動局への信号のレートを指定する信号の宛先を高精度に識別することが可能になるため、各基地局が誤って他の基地局宛のレート指定信号を受信する可能性を低減することができる。

【0031】(9) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号は、前記複数の基地局のうち、当該移動局での受信レベルが所定のしきい値以上である基地局に対してのみ送信されるようにした。

【0032】この方法によれば、下りパイロット信号の受信レベルが良好な基地局に対してのみ受信状況報告信号、変調方式指定信号、符号化率指定信号、誤り訂正符

号化方式指定信号、拡散率指定信号、レート指定信号を送信するため、上りの信号量を減らすことができ、上り信号の容量を増加することができる。

【0033】(10) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局へのパイロット信号の受信状況を報告する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるようにした。

【0034】この方法によれば、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局へのパイロット信号の受信状況を報告する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるため、この2種類の信号の識別をも短周期拡散符号で行うことができ、信号の種類の区別をシンボルパターンで行う場合と比べて、符号間距離を多く稼ぐことができる。

【0035】(11) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号の変調方式を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるようにした。

【0036】この方法によれば、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号の変調方式を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるため、この2種類の信号の識別をも短周期拡散符号で行うことができ、信号の種類の区別をシンボルパターンで行う場合と比べて、符号間距離を多く稼ぐことができる。

【0037】(12) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号の符号化率を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるようにした。

【0038】この方法によれば、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号の符号化率を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるため、この2種類の信号の識別をも短周期拡散符号で行うことができ、信号の種類の区別をシンボルパターンで行う場合と比べて、符号間距離を多く稼ぐことができる。

【0039】(13) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先と

する送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号の誤り訂正符号化方式を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるようにした。

【0040】この方法によれば、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号の誤り訂正符号化方式を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるため、この2種類の信号の識別をも短周期拡散符号で行うことができ、信号の種類の違いをシンボルパターンで行う場合と比べて、符号間距離を多く稼ぐことができる。

【0041】(14) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号の拡散率を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるようにした。

【0042】この方法によれば、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号の拡散率を指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるため、この2種類の信号の識別をも短周期拡散符号で行うことができ、信号の種類の違いをシンボルパターンで行う場合と比べて、符号間距離を多く稼ぐことができる。

【0043】(15) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、前記特定の各基地局を宛先とする送信信号として、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号のレート指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるようにした。

【0044】この方法によれば、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と各基地局から当該移動局への信号のレートを指定する信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるため、この2種類の信号の識別をも短周期拡散符号で行うことができ、信号の種類の違いをシンボルパターンで行う場合と比べて、符号間距離を多く稼ぐことができる。

【0045】(16) 本発明のCDMA移動通信方法は、上記の方法において、同一の基地局を宛先とする両種類の送信信号に対して短周期拡散符号の割り当てを行う場合は、同一符号を根とする符号を割り当てるようにした。

【0046】この方法によれば、各基地局からの信号に対するACK/NACK信号と、各基地局から当該移動

局へのパイロット信号の受信状況を報告する信号、各基地局から当該移動局への信号の変調方式を指定する信号、各基地局から当該移動局への信号の符号化率を指定する信号、各基地局から当該移動局への信号の誤り訂正符号化方式を指定する信号、各基地局から当該移動局への信号の拡散率を指定する信号、または各基地局から当該移動局への信号のレートを指定する信号との両方の信号を同一の基地局に対して送信する場合は、この2種類の信号に割り当てる短周期拡散符号として、同一符号を根とする符号を割り当てるため、基地局側での復号処理量を低減することができる。

【0047】(17) 本発明のCDMA移動通信システムは、複数の基地局と少なくとも1つの移動局との間で無線チャネルを通じてCDMA方式で通信を行うCDMA移動通信システムであって、前記移動局は、前記複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および前記複数の基地局の中のある特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てる手段と、割り当てられた短周期拡散符号および当該移動局に固有の長周期拡散符号を用いて送信信号を拡散して送信する手段と、を有し、前記基地局は、おのおの、前記移動局からの信号を受信し、前記割り当てられた短周期拡散符号および前記移動局に固有の長周期拡散符号を用いて受信信号を逆拡散して拡散前の信号を再生する手段、を有する構成を採る。

【0048】この構成によれば、短周期拡散符号(ショートコード)が相互に直交していること、および、短周期拡散符号は同一の長周期拡散符号(ロングコード)を掛けても相互に直交することに着目して、移動局から基地局への上り回線において、複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てるため、各チャネル間の干渉が防止され、各基地局を高精度に識別することができ、上りの基地局での受信特性を向上することができる。

【0049】(18) 本発明の移動局は、複数の基地局と少なくとも1つの移動局との間で無線チャネルを通じてCDMA方式で通信を行うCDMA移動通信システムに使用される前記移動局であって、前記複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および前記複数の基地局の中のある特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なる短周期拡散符号を割り当てる手段と、割り当てられた短周期拡散符号および当該移動局に固有の長周期拡散符号を用いて送信信号を拡散して送信する手段と、を有する構成を採る。

【0050】この構成によれば、上記のCDMA移動通信システムを構築するための一要素である移動局を提供することができる。

【0051】(19) 本発明の基地局は、複数の基地局と少なくとも1つの移動局との間で無線チャネルを通じ

てCDMA方式で通信を行うCDMA移動通信システムに使用される前記基地局であって、前記基地局は、おのおの、前記移動局からの信号を受信し、前記複数の基地局すべてを宛先とする送信信号および前記複数の基地局の中の特定の各基地局のみを宛先とする送信信号に対してそれぞれ異なるように割り当てられた短周期拡散符号および前記移動局に固有の長周期拡散符号を用いて受信信号を逆拡散して拡散前の信号を再生する手段、を有する構成を採る。

【0052】この構成によれば、上記のCDMA移動通信システムを構築するための一要素である基地局を提供することができる。

【0053】

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、すべての基地局において受信されるべき信号（たとえば、DPCH信号）と、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号（たとえば、各基地局からのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号など）とでそれぞれショートコードを変えることである。

【0054】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0055】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係るCDMA移動通信システムの構成を示すブロック図である。なお、ここでは、簡単化のため、3つの基地局（BS-A～C）1a～1cと1つの移動局（MS）3のみを示しているが、もちろん、基地局および移動局の個数はこれに限定されない。

【0056】図1に示すCDMA移動通信システムは、現在標準化作業中の上記HSDPAに適用され、従来のチャネルであるDPCHの通信チャネルを用いて双方向の通信を行いつつ、これと並列に、移動局3は、下り回線では、HS-DSCHの高速チャネルを用いて各基地局1a～1cからの信号を受信し、上り回線では、各基地局1a～1cからのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号を特定の各基地局1a～1cに返す。たとえば、移動局3は、基地局1aからのHS-DSCH信号を正常に受信した場合は、当該基地局1aに対してACK信号を返し、基地局1aからのHS-DSCH信号を正常に受信できなかった場合は、当該基地局1aに対してNACK信号を返す。すなわち、本システムでは、上り回線において、すべての基地局1a～1cを宛先とする信号（DPCH信号）と、特定の各基地局1a～1cのみを宛先とする信号（各基地局1a～1cからのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号）とが存在している。このとき、上記のように、DPCHでは、基地局間のソフトハンドオーバーが行われるため、移動局3はすべての基地局1a～1cに対してDPCH信号を送信するのに対し、HS-DSCHでは、基地局間のソフトハンドオーバーが行われないため、移動局3は、基地局ごとにACK/NACK信号を返し、各基地

局1a～1cは、自己宛のACK/NACK信号のみを受け取る必要がある。

【0057】そのため、本実施の形態では、すべての基地局1a～1cにおいて受信されるべき信号（DPCH信号）と、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号（各基地局1a～1cからのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号）とでそれぞれショートコード（短周期拡散符号）を変える。ショートコードは、上記のように、複数のチャネル（コード）間に直交性を持たせるための拡散符号であって、ショートコード間は相互に直交している。

【0058】具体的には、たとえば、移動局3は、すべての基地局1a～1cを宛先とする信号（DPCH信号）と、特定の各基地局1a～1cのみを宛先とする信号（各基地局1a～1cからのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号）とに対してそれぞれ異なるショートコードを割り当てる手段と、割り当てられたショートコードおよび当該移動局3に固有のロングコード（長周期拡散符号）を用いて送信信号を拡散して送信する手段とを有している。また、各基地局1a～1cは、移動局3からの信号を受信し、前記割り当てられたショートコードおよび前記移動局3に固有のロングコードを用いて受信信号を逆拡散して拡散前の信号を再生する手段を有している。なお、ロングコードは、上記のように、信号を擬似ランダム系列にするための拡散符号であって、通常、下り回線ではセルの識別に利用され、上り回線では移動局の識別に利用されている。

【0059】図2は、本実施の形態におけるショートコードとロングコードの組の割り当ての一例、つまり、基地局をショートコードで識別する一例を示している。この例では、DPCH信号は、ロングコード0番とショートコード0番の組を用いて拡散され、基地局A向けのACK/NACK信号は、ロングコード0番とショートコード1番の組を用いて拡散され、基地局B向けのACK/NACK信号は、ロングコード0番とショートコード2番の組を用いて拡散され、基地局C向けのACK/NACK信号は、ロングコード0番とショートコード3番の組を用いて拡散される。

【0060】このとき、ショートコードと掛け合わされるロングコードは同一の符号であるため、ロングコード0番とショートコード0番を掛け合わせた符号（DPCH信号用）と、ロングコード0番とショートコード1番を掛け合わせた符号（基地局A向けのACK/NACK信号用）と、ロングコード0番とショートコード2番を掛け合わせた符号（基地局B向けのACK/NACK信号用）と、ロングコード0番とショートコード3番を掛け合わせた符号（基地局C向けのACK/NACK信号用）とは相互に直交している。よって、宛先の基地局1a～1cごとに異なるショートコードと移動局3に固有のロングコードとを用いてそれぞれ拡散された移動局3

からの各送信信号 (DPCH信号や各基地局向けのACK/NACK信号) を乗せた各チャネルは、相互に直交性が確保されている。このため、各チャネル間で干渉が生じることはない。また、従来と同様に、移動局ごとに異なるロングコードを使用するため、各基地局1a~1cは、移動局を識別することができる。

【0061】次いで、上記の構成を有するCDMA移動通信システムの動作について、図2を用いて説明する。

【0062】まず、移動局3は、送信信号の宛先に応じて、つまり、すべての基地局1a~1cを宛先とする信号 (DPCH信号) と、特定の各基地局1a~1cのみを宛先とする信号 (各基地局1a~1cからのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号) とに對して、それぞれ異なるショートコードを割り当てる。そして、割り当てたショートコードおよび自己に固有のロングコードを用いて送信信号を拡散して送信する。たとえば、図2の例では、DPCH信号には、ロングコード0番とショートコード0番を掛け、基地局A向けのACK/NACK信号には、ロングコード0番とショートコード1番を掛け、基地局B向けのACK/NACK信号には、ロングコード0番とショートコード2番を掛け、基地局C向けのACK/NACK信号には、ロングコード0番とショートコード3番を掛ける。

【0063】その後、各基地局1a~1cは、移動局3からの信号を受信し、前記割り当てられたショートコードおよび前記移動局3に固有のロングコードを用いて受信信号を逆拡散して拡散前の信号を再生する。たとえば、基地局Aは、ロングコード0番とショートコード0番を用いてDPCH信号を再生し、ロングコード0番とショートコード1番を用いて自己宛のACK/NACK信号を再生する。基地局Bは、ロングコード0番とショートコード0番を用いてDPCH信号を再生し、ロングコード0番とショートコード2番を用いて自己宛のACK/NACK信号を再生する。基地局Cは、ロングコード0番とショートコード0番を用いてDPCH信号を再生し、ロングコード0番とショートコード3番を用いて自己宛のACK/NACK信号を再生する。

【0064】このように、本実施の形態によれば、移動局から基地局への上り回線において、すべての基地局1a~1cにおいて受信されるべき信号 (DPCH信号) と、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号 (各基地局1a~1cからのHS-DSCH信号に対するACK/NACK信号) とに對してそれぞれ異なるショートコードを割り当てるため、各上りチャネル間の干渉が防止され、各基地局を高精度に識別することができる。つまり、この場合、ACK/NACK信号の宛先である各基地局を高精度に識別することができるため、各基地局が誤って他の基地局宛のACK/NACK信号を受信する可能性を低減することができる。

【0065】(実施の形態2) 図3は、本発明の実施の形態2に係るCDMA移動通信システムの構成を示すブロック図である。なお、このCDMA移動通信システムは、図1に示すCDMA移動通信システムと同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0066】本実施の形態の特徴は、基地局を識別すべき信号として、図1に示すACK/NACK信号に代えて、各基地局1a~1cから移動局3への下りパイロット信号の受信状況を報告する信号 (受信状況報告信号) を移動局3が上り回線にて送信することである。そのため、図示しないが、移動局3は、下りパイロット信号の受信状況を検出または測定する手段を有している。上記のように、複数の基地局1a~1cと同時にDPCHの通信を行っているときであっても基地局ごとに下りの伝搬状況は異なるため、移動局3は、異なった報告を基地局ごとに行う必要がある。なお、各基地局1a~1cは、移動局3からの受信状況報告信号を受けて、伝搬路の状況に応じて下りHS-DSCH信号の変調方式や符号化率を変える機能を有している (適応変調)。

【0067】そこで、本実施の形態でも、すべての基地局1a~1cにおいて受信されるべき信号 (DPCH信号) と、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号 (各基地局1a~1cからの下りパイロット信号に対する受信状況報告信号) とでそれぞれショートコードを変える。

【0068】具体的には、たとえば、図2の例を借用すると、DPCH信号には、ロングコード0番とショートコード0番を掛け、基地局A向けの受信状況報告信号には、ロングコード0番とショートコード1番を掛け、基地局B向けの受信状況報告信号には、ロングコード0番とショートコード2番を掛け、基地局C向けの受信状況報告信号には、ロングコード0番とショートコード3番を掛ける。

【0069】このように、本実施の形態によれば、移動局から基地局への上り回線において、すべての基地局1a~1cにおいて受信されるべき信号 (DPCH信号) と、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号 (各基地局1a~1cからの下りパイロット信号に対する受信状況報告信号) とに對してそれぞれ異なるショートコードを割り当てるため、各上りチャネル間の干渉が防止され、各基地局を高精度に識別することができる。つまり、この場合、受信状況報告信号の宛先である各基地局を高精度に識別することができるため、各基地局が誤って他の基地局宛の受信状況報告信号を受信する可能性を低減することができる。

【0070】(実施の形態3) 図4は、本発明の実施の形態3に係るCDMA移動通信システムの構成を示すブロック図である。なお、このCDMA移動通信システム

は、図1に示すCDMA移動通信システムと同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0071】本実施の形態の特徴は、基地局を識別すべき信号として、図1に示すACK/NACK信号に代えて、各基地局1a～1cから移動局3への信号の変調方式および/または符号化率を指定する信号(変調方式/符号化率指定信号)を移動局3が上り回線にて送信することである。そのため、図示しないが、移動局3は、下りパイロット信号の受信状況を検出または測定する手段と、この検出または測定結果に応じて上記の変調方式および/または符号化率を決定する手段とを有している。たとえば、受信状況が良い場合は、変調方式として16QAMが、符号化率として1/2がそれぞれ選択され、受信状況が悪い場合は、変調方式としてQPSKが、符号化率として1/3がそれぞれ選択される。

【0072】なお、実施の形態2との違いは、下りパイロット信号の受信状況を各基地局1a～1cに報告する代わりに、下りの変調方式および/または符号化率を指定して各基地局1a～1cに要求すること、換言すれば、下りの変調方式および/または符号化率の決定を、各基地局1a～1cで行う代わりに、移動局3で行うことである。

【0073】本実施の形態でも、すべての基地局1a～1cにおいて受信されるべき信号(DPCH信号)と、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号(各基地局1a～1cからの下り信号の変調方式/符号化率を指定する信号)とでそれぞれショートコードを変える。

【0074】具体的には、たとえば、図2の例を借用すると、DPCH信号には、ロングコード0番とショートコード0番を掛け、基地局A向けの変調方式/符号化率指定信号には、ロングコード0番とショートコード1番を掛け、基地局B向けの変調方式/符号化率指定信号には、ロングコード0番とショートコード2番を掛け、基地局C向けの変調方式/符号化率指定信号には、ロングコード0番とショートコード3番を掛ける。

【0075】このように、本実施の形態によれば、移動局から基地局への上り回線において、すべての基地局1a～1cにおいて受信されるべき信号(DPCH信号)と、ある特定の基地局のみにおいて受信されるべき信号(各基地局1a～1cからの下り信号の変調方式/符号化率を指定する信号)とに対してそれぞれ異なるショートコードを割り当てるため、各上りチャネル間の干渉が防止され、各基地局を高精度に識別することができ、上りの基地局での受信特性を向上することができる。つまり、この場合、変調方式/符号化率指定信号の宛先である各基地局を高精度に識別することができるため、各基地局が誤って他の基地局宛の変調方式/符号化率指定信号を受信する可能性を低減することができる。

【0076】なお、本実施の形態では、変調方式および/または符号化率を指定する信号を用いているが、これに限定されるわけではない。たとえば、変調方式および/または符号化率を指定する信号に代えて、または、これと共に、誤り訂正符号化方式、拡散率、および/またはレート指定する信号などを用いることができる。

【0077】また、上記各実施の形態に関連する技術として、以下に示すものがある。

【0078】まず第1に、特定の各基地局1a～1cのみを宛先とする送信信号(たとえば、実施の形態2における受信状況報告信号、実施の形態3における変調方式/符号化率指定信号)は、下りの複数の基地局1a～1cのうち、移動局3での受信レベルが所定のしきい値以上である基地局に対してのみ送信する。

【0079】この結果、下りパイロット信号の受信レベルが良好な基地局に対してのみ受信状況報告信号、変調方式/符号化率指定信号が送信されるため、上りの信号量を減らすことができ、上り信号の容量を増加することができる。

【0080】第2に、特定の各基地局1a～1cのみを宛先とする送信信号として、たとえば、実施の形態1におけるACK/NACK信号と実施の形態2における受信状況報告信号との両方の信号を送信する場合や、実施の形態1におけるACK/NACK信号と実施の形態3における変調方式/符号化率指定信号との両方の信号を送信する場合は、当該両方の信号に対してもそれぞれ異なるショートコードを割り当てる。

【0081】たとえば、前者の場合、図2に示す例を一部借用すると、DPCH信号には、ロングコード0番とショートコード0番を掛け、基地局A向けのACK/NACK信号には、ロングコード0番とショートコード1番を掛け、基地局A向けの受信状況報告信号には、ロングコード0番とショートコード2番を掛け、基地局B向けのACK/NACK信号には、ロングコード0番とショートコード3番を掛け、基地局B向けの受信状況報告信号には、ロングコード0番とショートコード4番を掛け、基地局C向けのACK/NACK信号には、ロングコード0番とショートコード5番を掛け、基地局C向けの受信状況報告信号には、ロングコード0番とショートコード6番を掛ける。

【0082】このように、特定の各基地局1a～1cのみを宛先とする送信信号を2種類以上送信する場合において、これらの信号に対してもそれぞれ異なるショートコードを割り当てることにより、2種類以上の信号の識別をもショートコードで行うことができ、信号の種類の区別をシンボルパターンで行う場合と比べて、符号間距離を多く稼ぐことができる。

【0083】第3に、上記第2の関連技術の発展形態として、特定の各基地局1a～1cのみを宛先とする送信信号として2種類以上の信号(たとえば、実施の形態1

におけるACK/NACK信号と実施の形態2における受信状況報告信号、または、実施の形態1におけるACK/NACK信号と実施の形態3における変調方式/符号化率指定信号)を送信する場合において、同一の基地局1a~1cを宛先とする2種類以上の送信信号に対してショートコードの割り当てを行うときは、同一符号を根とする符号を割り当てる。

【0084】ここで、同一符号を根とする符号とは、たとえば、4チップの長さを持つ符号を $C_{4,0} = (1, 1, 1, 1)$ と表現すると、この符号から作られる8チップのショートコードは、 $C_{8,0} = (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$ および $C_{8,1} = (1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0)$ であり、この $C_{8,0}$ および $C_{8,1}$ が $C_{4,0}$ を根とする符号である。つまり、元の符号系列をAとしたときにその長さが2倍の符号系列である(A, A)および(A, -A)の符号系列のことである。

【0085】このように、同一の基地局1a~1cに対して2種類以上の信号を送信する場合において、これら2種類以上の信号に割り当てるショートコードとして、同一符号を根とする符号を割り当てることにより、基地局側での復号処理量を低減することができる。この理由は、次のとおりである。

【0086】たとえば、図5に示すように、全く任意の2つの符号N, Mが割り当てられた場合の復号処理量は、符号の長さをXとすると、合計 $(2 \times X)$ 回の復号処理(逆拡散処理)を行う必要がある。これに対し、同一符号を根とする符号が割り当てられた場合は、図6に示すように、2つの符号の間で $X/2$ の長さの復号処理をそれぞれ行い、各結果を加算器5で加算した減算器7で減算することによって、2つの符号を復号することができる。つまり、合計の復号処理は、X回に1回ずつ

の加算と減算で済む。よって、同一符号を根とする符号の場合、基地局側での復号処理量を低減することができる。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、移動局から基地局への上り回線において各基地局を高精度に識別することができ、上りの基地局での受信特性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るCDMA移動通信システムの構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1におけるショートコードで基地局を識別する一例を示す図

【図3】本発明の実施の形態2に係るCDMA移動通信システムの構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態3に係るCDMA移動通信システムの構成を示すブロック図

【図5】任意の2つの符号が割り当てられた場合の復号処理量を説明するための図

【図6】同一符号を根とする符号が割り当てられた場合の復号処理量を説明するための図

【図7】従来のCDMA移動通信システムの構成を示すブロック図

【図8】従来技術におけるロングコードで基地局を識別する一例を示す図

【符号の説明】

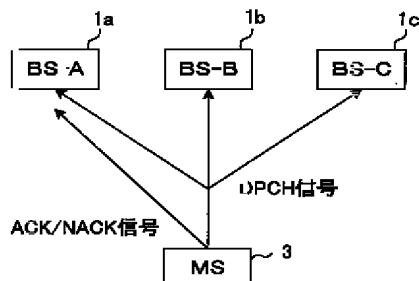
1a, 1b, 1c 基地局

3 移動局

5 加算器

7 減算器

【図1】



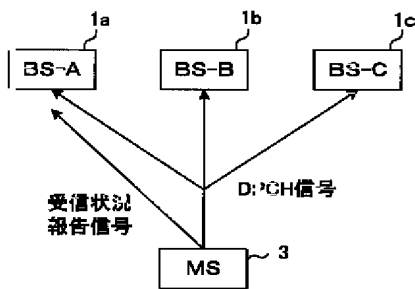
【図2】

| | |
|------------------|--------------------|
| DPCH信号 | ロングコード0番、ショートコード0番 |
| 基地局A向けACK/NACK信号 | ロングコード0番、ショートコード1番 |
| 基地局B向けACK/NACK信号 | ロングコード0番、ショートコード2番 |
| 基地局C向けACK/NACK信号 | ロングコード0番、ショートコード3番 |

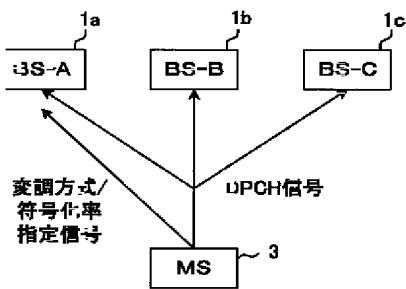
【図8】

| | |
|------------------|--------------------|
| DPCH信号 | ロングコード0番、ショートコード0番 |
| 基地局A向けACK/NACK信号 | ロングコード1番、ショートコード0番 |
| 基地局B向けACK/NACK信号 | ロングコード2番、ショートコード0番 |
| 基地局C向けACK/NACK信号 | ロングコード3番、ショートコード0番 |

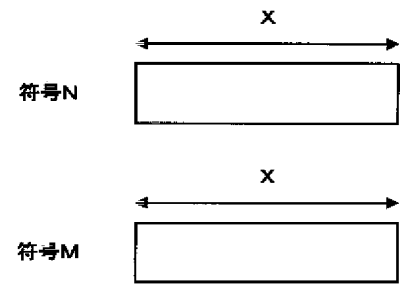
【図3】



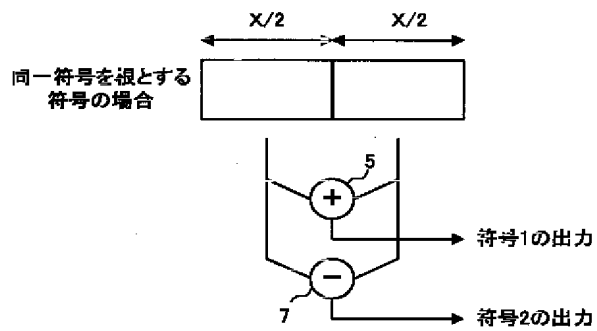
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

